

## Altas diluições de sulfato de zinco sobre o manejo de tripses e rendimento de cebola em sistema orgânico

Paulo A. de S. Gonçalves<sup>1</sup>, Pedro Boff<sup>2</sup>, Francisco O.G. Menezes Junior<sup>3</sup>.

### Resumo

O cultivo da cebola convencional apresenta alto custo de produção devido ao uso de agroquímicos, e com os consequentes riscos à saúde dos agricultores e contaminação ambiental. A Epagri tem atuado com pesquisa e extensão para a implantação de sistema de produção de cebola orgânico em Santa Catarina. O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de altas diluições de sulfato de zinco sobre a incidência e danos de tripses, maturação fisiológica e rendimento de cebola em sistema orgânico de produção. O estudo foi conduzido durante três anos, 2011, 2012 e 2013, na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. Os tratamentos foram altas diluições de sulfato de zinco em pulverizações foliares nas diluições 6cH, 12cH e 30cH e testemunha sem aplicação. O delineamento experimental foi o de blocos ao caso com quatro repetições. A incidência, danos de tripses, índice de clorofila, produtividade e maturação fisiológica não foram influenciados pelos tratamentos. A conservação pós-colheita de bulbos de cebola com as altas diluições de sulfato de zinco foi ajustada pelo seguinte modelo, em 2011,  $y = 0,014 \cdot x^3 - 0,626 \cdot x^2 + 5,894 \cdot x + 56,21$  ( $R^2 = 0,56$ ,  $p = 0,02$ ).

### Palavras-chave

*Allium cepa*; *Thrips tabaci*; zinco; homeopatia; agroecologia.

### High dilutions of zinc sulfate on management of thrips and yield of onion in an organic production system.

### Abstract

The cost of onion cultivation in conventional systems in Santa Catarina (SC), Brazil, is high due to the use of agrochemicals, which pose risks to the farmers' health and contaminate the environment. The aim of the present study was to evaluate the effect of high dilutions (HD) of zinc sulfate on the incidence of and damage by thrips, physiological maturation and yield of onion in an organic production system. The study was conducted over three years from 2011 to 2013 at Ituporanga Experimental Station, Epagri, SC. Treatments consisted in zinc sulfate HD administered in foliar sprays in dilutions 6cH, 12cH and 30cH and untreated control. The experiment was performed in randomized blocks and four replications. The incidence of and damage by thrips, chlorophyll index and yield were not affected by the treatments. The postharvest storage of onion bulbs with HD of zinc sulfate was fit to the following model in 2011:  $y = 0.014 \cdot x^3 - 0.626 \cdot x^2 + 5.894 \cdot x + 56.21$  ( $R^2 = 0.56$ ,  $p = 0.02$ ).

### Key words

*Allium cepa*; *Thrips tabaci*; zinc; homeopathy; agroecology.

---

<sup>1</sup>Engenheiro agrônomo, DSc, pesquisador em agroecologia e entomologia, Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC, Brasil; <sup>2</sup>engenheiro agrônomo, PhD, pesquisador em homeopatia e saúde vegetal da Epagri/Estação Experimental de Lages, SC; <sup>3</sup>engenheiro agrônomo, DSc, pesquisador em fitotecnia da Epagri/Estação Experimental de Ituporanga. ✉ pasg@epagri.sc.gov.br

## Introdução

O manejo fitossanitário da cultura da cebola tem-se caracterizado principalmente pela aplicação de agrotóxicos. Os principais alvos no manejo fitossanitário no sul do país na fase de lavoura são o míldio, *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (Peronosporales: Peronosporaceae), e o tripses, *Thrips tabaci* Lindeman 1888 (Thysanoptera: Thripidae) [1].

Os danos causados por altas infestações de tripses em cebola incluem raspagem com lesões esbranquiçadas nas folhas, sucção de seiva das plantas, redução de área fotossintética, o que pode reduzir o tamanho e peso dos bulbos. A alta densidade populacional do inseto inibe o tombamento natural das folhas na maturação, o que facilita a entrada de água da chuva até os bulbos, com futuras perdas na armazenagem por apodrecimento [2].

O uso de substâncias em altas diluições (preparados homeopáticos) tem sido recomendado como medida de manejo em espécies vegetais, principalmente para sistemas ecológicos de produção [3]. As normas de certificação de alimentos orgânicos no Brasil permitem a utilização de preparados homeopáticos na agropecuária [4].

O cultivo da cebola convencional apresenta alto custo de produção devido ao uso de agroquímicos, e com os consequentes riscos à saúde dos agricultores e contaminação ambiental. A Epagri tem atuado com pesquisa e extensão para a implantação de sistema de produção de cebola orgânico em Santa Catarina [5, 6]. Portanto, são necessárias pesquisas para o aprimoramento deste sistema produtivo, sobretudo para evitar perdas devido à sanidade de plantas e incrementar o rendimento da cultura.

A aplicação do micronutriente zinco resultou em incremento no rendimento de cebola em pesquisas realizadas em Santa Catarina [7].

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de altas diluições de sulfato de zinco sobre a incidência e danos de tripses, índice de clorofila, maturação fisiológica e rendimento de cebola em sistema orgânico de produção.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, nos anos de 2011, 2012 e 2013. O transplante foi realizado em sistema de plantio direto sobre palha de centeio, 120 kg/ha, e nabo forrageiro, 20 Kg/ha, semeados em maio. Este coquetel de plantas de cobertura foi acamado com rolo-faca e realizado imediatamente o transplante das mudas. A adubação foi realizada em 2011 com 3 t/ha de esterco de peru, e 1,3 t/ha fósforo natural de Gafsa. No ano de 2012, foi utilizado 9 t/ha de esterco de peru, parcelado em 3 vezes, 1/3 sobre as plantas de cobertura, 1/3 no transplante e 1/3 aos 34 dias após transplante, e 0,6 t/ha de fósforo natural de Gafsa na base. No ano de 2013, a adubação foi similar a de 2012, exceto o parcelamento do esterco de aves, que foi realizado 1/2 na base e 1/2 51 DAT. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. O transplante de mudas foi realizado em 24/08/2011, 31/08/2012, 20/08/2013; e a colheita dos bulbos em 05/12/2011, 10/12/2012 e 06/12/2013. O espaçamento utilizado foi de 40cm x 10cm. As parcelas experimentais foram compostas por 2 linhas de 10 m, com a exclusão na área útil de 5 plantas nas extremidades.

Os tratamentos foram altas diluições de sulfato de zinco em pulverizações foliares na 6cH, 12cH e 30cH e testemunha sem aplicação. O número de pulverizações adotado no ciclo da cultura foi de 4, 3 e 7, aplicadas uma vez por semana, respectivamente, em 2011, 2012 e 2013. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições. As altas diluições foram preparadas no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri/E. E. Lages segundo a Farmacopeia Homeopática Brasileira [8].

A incidência de tripes foi avaliada 24 horas após as pulverizações em 5 plantas por parcela. O método utilizado foi uma escala visual com notas de níveis de infestação, sendo 1= baixa; 3= média e 9= alta. O nível médio de incidência foi estabelecido em foto com 15 ninfas por planta. A avaliação de incidência de tripes foi iniciada aos 64, 61 e 50 dias após transplante (DAT), respectivamente em 2011, 2012 e 2013. No final do ciclo, no início da maturação fisiológica das plantas, aos 91, 89 e 99 DAT, respectivamente em 2011, 2012 e 2013, foram avaliados os danos foliares causados por tripes. Os danos foram estimados através de uma escala visual com diferentes níveis de lesões esbranquiçadas nas folhas com três notas, baixo = 1, médio= 3 e alto =9.

O índice de clorofila foi medido com auxílio de um clorofilômetro (Clorofilog-CFL1030 - Falker®), na porção central da primeira folha mais alta, totalmente expandida, em dia ensolarado, aos 83 e 94 DAT, respectivamente, nos anos de 2012 e 2013.

O número de plantas maduras fisiologicamente, caracterizadas pelo tombamento de plantas (murcha do pseudocaule), foi avaliado aos 83 e 106 DAT, respectivamente nos anos de 2012 e 2013.

A produtividade foi avaliada pela colheita ao acaso de 50 bulbos por linha, com total de 100 bulbos por parcela. Os bulbos foram considerados como comerciais com diâmetro superior a 50mm, de acordo com as normas de mercado. A conservação de bulbos de cebola pós-colheita, com armazenagem em galpão de madeira de uso comum entre os agricultores da região, foi avaliada cinco meses após com o descarte de bulbos brotados e com podridão por bacterioses.

A análise de regressão foi utilizada para se verificar o ajuste dos tratamentos as variáveis, com posterior análise de variância realizada pelo programa SAS®.

## **Resultados e discussão**

A incidência, danos de tripes, e produtividade não foram influenciados pelos tratamentos (Tabela 1). Similarmente, outros micronutrientes em altas diluições em formas sulfatadas de ferro 3cH [9], zinco e cobre 6cH [10], também não influenciaram a incidência de tripes e na produtividade de cebola no sistema orgânico. Em estudo do efeito de pulverização foliar com sulfato de zinco 0,5% em produtividade de cebola em sistema convencional também foi não significativo [7]. Porém, estes autores observaram incremento de rendimento de cebola com aplicação via solo de sulfato de zinco diluído em água, com doses estimadas para produtividade máxima entre 2,7 a 4,5 kg de zinco/ha.

Tabela 1. Média de notas de incidência (INC) e danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta, índice de clorofila (IC), número de plantas maduras fisiologicamente (MAT), porcentagem de produtividade comercial (% PC), produtividade total (PT), porcentagem de rendimento pós-colheita (% RPC), em cebola tratada com altas diluições de sulfato de zinco. Epagri, Ituporanga, SC, médias dos anos de 2011, 2012 e 2013

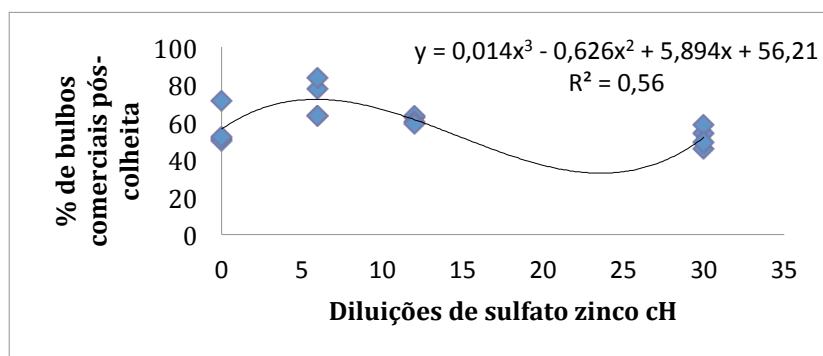
Tratamento	INC	DN	IC	MAT	%PC	PT (t/ha)	%RPC
sulfato zinco 6cH	3,8 <sup>NS</sup>	4,9 <sup>NS</sup>	71,4 <sup>NS</sup>	4,7 <sup>NS</sup>	33,3 <sup>NS</sup>	17,1 <sup>NS</sup>	60,2 <sup>NS</sup>
sulfato zinco 12cH	3,6	5,3	71,2	4,7	30,5	16,5	58,5
sulfato zinco 30cH	3,6	4,6	71,0	4,9	28,9	16,6	51,1
testemunha	4,0	5,3	70,8	4,2	27,0	15,6	57,1
CV (%)	14,8	15,3	3,3	11,3	34,0	14,1	11,6

NS: não houve diferença significativa entre tratamentos pelo teste de F a 5% de probabilidade

O índice de clorofila, média de 71,10, não foi alterado pelas altas diluições de sulfato de zinco. Em estudos com substâncias ultradiluídas em vegetais, há relatos de alteração desta variável. Em artemísia, *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip. houve reequilíbrio após estresse hídrico com uso de *Natrum muriaticum* 2cH e *T. parthenium* na água de irrigação [11]. Em quiabo, (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), o conteúdo de clorofila foi incrementado com o regulador de crescimento CCC30[12]. Os medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *Silicea terra* reduziram clorofila a, b e total em feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L.[13]. Porém, não há referências de estudo com substâncias ultradiluídas em cebola para esta variável.

A maturação fisiológica das plantas com tombamento (murcha do pseudocaule), conhecido por "estalo", não foi influenciada pelos tratamentos (Fig. 1). Em 2011 a relação entre altas diluições de sulfato de zinco e conservação pós-colheita foi melhor descrita pela função polinomial de 3º grau,  $y = 0,014.x^3 - 0,626.x^2 + 5,894.x + 56,21$  ( $R^2 = 0,56$ ,  $p = 0,02$ ). Efeito ondulatório ou oscilatório tem sido observado em estudos de homeopatia com plantas à medida que se aumenta a potência das diluições [14-17]. Portanto, altas diluições podem apresentar resultados similares às baixas. Isso indica que a avaliação de diferentes diluições em vegetais é muito importante, pois em homeopatia os efeitos biológicos e fisiológicos dependem dessa variação, além da composição da substância [15]. Estudos com substâncias ultradiluídas na conservação pós-colheita em vegetais são escassos. A conservação pós-colheita não foi influenciada em bulbos de cebola com *Natrum muriaticum* e *Calcarea carbonica* 6cH [18] e frutos de tomateiro, *Lycopersicon esculentum* M. com *Calcarea carbonica* na 6cH, 12cH e 24cH [19].

Figura 1. Conservação pós-colheita com porcentagem de bulbos comerciais após cinco meses de armazenagem. Epagri, Ituporanga, 2011.



### Referências bibliográficas

1. Wordell Filho JA, Rowe E, Gonçalves PAS, Debarba JF, Boff P, Thomazelli LF. Manejo Fitossanitário na Cultura da Cebola. Florianópolis: Epagri; 2006.
2. Gonçalves PAS. Manejo ecológico das principais pragas da cebola. In: Wordell Filho JA, Rowe E, Gonçalves PAS, Debarba JF, Boff P; Thomazelli LF. Manejo fitossanitário na cultura da cebola. Florianópolis: Epagri; 2006. p. 168-189.
3. Bonato CM (Org). Homeopatia simples: alternativa para a agricultura familiar. Marechal Cândido Rondon: Gráfica Líder; 2006.
4. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 46 de 06 de outubro de 2011. Anexo VII. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_046\\_de\\_06-10-2011.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011.pdf)>. Acesso em: 26 mai 14.
5. Gonçalves PAS, Wamser GH. Produção orgânica de cebola com agricultores familiares. Revista Brasileira de Agroecologia. 2007; 2(3): 63-8. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/> Acesso em: 03/04/2014.
6. Gonçalves PAS, Boff P, Rowe E. Referenciais tecnológicos para a produção de cebola em sistemas orgânicos. Florianópolis: Epagri; 2008.
7. Kurtz C, Ernani PR. Produtividade de cebola influenciada pela aplicação de micronutrientes. R Bras Ci Solo. 2010; 34(1): 133-142.
8. Farmacopeia homeopática brasileira. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 1997.
9. Gonçalves, PAS. Preparados homeopáticos no controle de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) em sistema orgânico de cultivo de cebola. Revista de Ciências Agroveterinárias. 2007; 6(1): 22-28.

10. Gonçalves PAS, Carré-Missio V. Efeito de substâncias ultradiluídas de sulfatos de zinco e cobre, nitrato de cálcio, trigo mourisco, sobre a incidência e dano de tripes, incidência e severidade de míldio, e rendimento de cebola em sistema orgânico. *Cadernos de Agroecologia*. 2011; 6(2): 10597.
11. Carneiro SMTPG, Oliveira BG, Ferreira IF. Efeito de medicamentos homeopáticos, isoterápicos e substâncias em altas diluições em plantas: revisão bibliográfica. *Rev Homeop*. 2011; 74(1/2): 9-32.
12. Sukul NC, Singh RK, Sukul S, Sen P, Bhattacharyya A, Sukul A, Chakravarty R. Homeopathic potencies promote growth of lady's finger plants, *Abelmoschus esculentus*. *J Nat Hist*. 2009; 5(2): 90-7.
13. Oliveira JSB. Medicamentos homeopáticos, crescimento in vitro de *Pseudocercospora griseola* e fisiologia e bioquímica do feijoeiro [Dissertação]. Maringá (PR, Brasil): Universidade Estadual de Maringá; 2012.
14. Bonato CM. Homeopatia: fisiologia e mecanismos em plantas. In: Anais do IV Seminário sobre ciências básicas em homeopatia; 14 de Agosto 2004; Lages, SC, Brasil. Lages: CAV/UEDESC, EPAGRI; 2004. p. 38-54.
15. Bonato CM, Proença GT, Reis B. Homeopathic drugs *Arsenicum album* and *Sulphur* affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis*L.). *Acta Scientiarum Agronomy*. 2009; 31(1): 101-105.
16. Gonçalves PAS, Boff P, Boff MIC. Preparado homeopático de losna, *Artemisia vulgaris* L., no manejo de tripes e seu efeito sobre a produção de cebola em sistema orgânico. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2010; 5(2): 16-21.
17. Gonçalves PAS, Boff P, Boff MIC. Preparado homeopático de calcário de conchas no manejo de tripes, *Thrips tabaci* Lind., e relação com a produtividade de cebola em sistema orgânico. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2009; 4(2): 228-230.
18. Gonçalves PAS, Carré-Missio V, Boff P, Boff MIC. Dosagens em altas diluições de *Natrum muriaticum* e calcário de conchas no manejo de tripes, míldio e produtividade de cebola em sistema orgânico. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2012; 7(3): 152-160.
19. Modolon TA, Boff P, Rosa JM, Sousa PMR, Miquelluti DJ. Qualidade pós-colheita de frutos de tomateiro submetidos a preparados em altas diluições. *Horticultura Brasileira*. 2012; 30(1): 58-63.